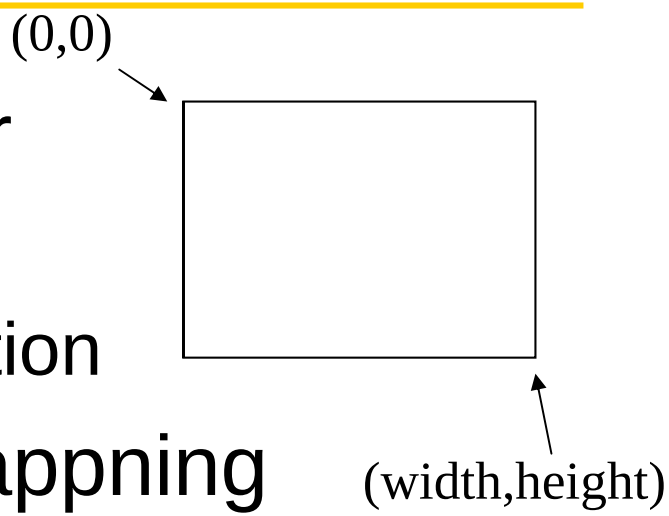
Device Context - DC

- En Device Context (DC) är en generaliserad modell av ett område man kan rita på
  - Linjer,text, cirklar,färger etc.etc.
- När man ritar, gör man det alltid på en DC, inte t.ex. direkt på fönstret
- En DC kan också representera
  - bitkarta, printer, ...,bara man tar i beaktande skalningen
- I wxWidgets representeras denna DC av grundklassen wxDC

Lite om koordinatsystem



- *Device units* – motsvarar enhetens pixel
  - t.ex. för printer via resolution
- *Logical units* – via en mappning motsvarar dessa device units
- *Mapping mode* – vilken grundenhet som används för att övergå från logiska till enhetens koordinatsystem

Lite om koordinatsystem

- I wxWindows:
  - wxMM_TWIPS – varje enhet är 1/20 av en point = 1/1440 tum
  - wxMM_POINTS – varje logiska enhet är en point = 1/72 tum
  - wxMM_METRIC – varje logiska enhet är en millimeter
  - wxMM_LOMETRIC – varje logiska enhet är en 1/10 millimeter
  - wxMM_TEXT – varje logiska enhet är en pixel, även default mappning
- Dessutom finns det *user scale*,vilken mapping-modens skala multipliceras med

Klippningsregion

- Varje DC kan också förknippas med en *clipping region*, klippningsregion
- Då man ritar, kommer det man ritar endast att uppdateras inom clipping region-rectangeln
- Kan t.ex. användas för att hindra text från att gå över annan information
  - Skapa en clipping region
  - Skriv ut text
  - Radera clipping region

DC:s i wxWidgets

- wxClientDC: Ritning i klientområdet i fönster
- wxBufferedDC: Motsvarar wxClientDC för dubbel-buffrerad ritning (obs ej i ver 2.4.2)
- wxWindowDC: Rita i hela området i fönstret
- wxPaintDC: Rita i klientområdet under en paint-händelse
- wxScreenDC: Rita direkt på skärmen
- wxMemoryDC: Rita i minnet (bitmap)
- wxMetafileDC: Skapa metafile (Win, Mac)
- wxPrinterDC: Rita till skrivare
- wxPostscriptPrinterDC: Rita till PS skrivare

Exempel: Rita på skärmen

```
BEGIN_EVENT_TABLE(MyWindow, wxWindow)
    EVT_MOTION(MyWindow::OnMotion)
END_EVENT_TABLE()

void MyWindow::OnMotion(wxMouseEvent& event)
{
    if (event.Dragging())
    {
        wxClientDC dc(this);
        wxPen pen(*wxRED, 5); // red pen of width 5
        dc.SetPen(pen);
        dc.DrawPoint(event.GetPosition());
        dc.SetPen(wxNullPen);
    }
}
```

Rita till minnet (bitkarta)

```
void MyFrame::OnMenuFileBitmap(wxCommandEvent &e) {
   wxMemoryDC dc;
   wxBitmap bitmap(400,400);
   dc.SelectObject(bitmap);
   Paint(dc);

   wxFileDialog *dlg = new wxFileDialog(this, "Save a bitmap file",
        "", "", "All files(*.*)|*.*|Text Files(*.bmp)|*.bmp",
        wxSAVE, wxDefaultPosition);
   if ( dlg->ShowModal() == wxID_OK ) {
        bitmap.SaveFile(dlg->GetPath(), wxBITMAP_TYPE_BMP);
        SetStatusText(wxT("Saved bitmap in") + dlg->GetFilename(), 0);
   }
   dlg->Destroy();
}

void MyFrame::OnPaint(wxPaintEvent &event) {
   wxPaintDC dc(this);
   Paint(dc);
}

void Paint(wxDC &dc) {
   dc.SetBackground(*wxGREEN_BRUSH);
   dc.Clear();
   ... // Som tidigare i OnPaint
}
```

Använd hela skärmen

```
void MyFrame::OnMenuFileScreenShot(wxCommandEvent &e) {
   wxSize screenSize = wxGetDisplaySize();
    wxBitmap bitmap(screenSize.x, screenSize.y);
    wxScreenDC dc;
    wxMemoryDC memDC;
    memDC.SelectObject(bitmap);
    memDC.Blit(0, 0, screenSize.x, screenSize.y, & dc, 0, 0);
    memDC.SelectObject(wxNullBitmap);

   wxFileDialog *dlg = new wxFileDialog(this, "Save
   screenshot",
        "", "", "All files(*.*)|*.*|Text Files(*.bmp)|*.bmp",
        wxSAVE, wxDefaultPosition);
   if ( dlg->ShowModal() == wxID_OK ) {
        bitmap.SaveFile(dlg->GetPath(), wxBITMAP_TYPE_BMP);
        SetStatusText(wxT("Saved screenshot in: ") + dlg-
   >GetFilename(), 0);
   }

}
```

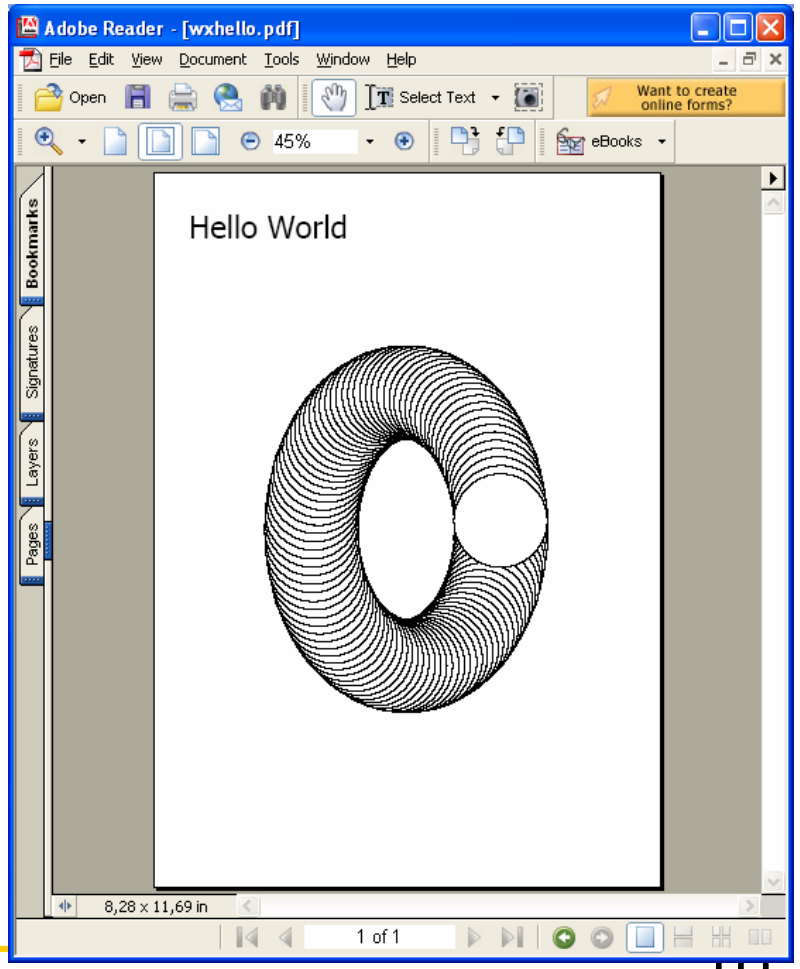
Utskrift med wxPrinterDC

- Win, Mac har inbyggt printerstöd: wxPrinterDC används
- Unix, andra: Varierande, ofta används wxPostscriptPrinterDC
- wxPrinterDC används för att rita på en skrivare
- wxPrinterDC fås normalt genom att använda dialogen wxPrintDialog, och därefter använda wxPrintDialog::GetPrintDC

Utskrift av en sida

```
void
   MyFrame::OnMenuFilePrint(wxComman
   dEvent &e) {

   wxPrintDialog *pd = new
   wxPrintDialog(this);
   if (pd->ShowModal() == wxID_OK) {
        wxDC *dc = pd->GetPrintDC();
        dc->StartDoc("wxhello");
        dc->StartPage();
        Paint(*dc);  // Använder
   samma ritfunktion
        dc->EndPage();
        dc->EndDoc();
        delete dc;
   }
}
```



Utskrift till postscript

```
void MyFrame::OnMenuFilePrint(wxCommandEvent &e) {

   wxPostScriptDC *dc = new
   wxPostScriptDC("c:\\tmp\\fil.ps",true, this);
   if (dc.Ok() {
        dc->StartDoc("wxhello");
        dc->StartPage();
        Paint(*dc);
        dc->EndPage();
        dc->EndDoc();
   } else {
        wxMessageBox(″Could not set up PS device″,″Error″);
   }
   delete dc;
   return;
}
```

Utskrift av dokument

- Använd **`wxPrintout`** för att sköta utskrift, sköter
  - Kopior, val av sidor att printa, avbrytning av utskrift etc.
- Ärv klassen **`wxPrintout`**
- Implementera vissa funktioner
  - **`OnPrintPage(int pagenum)`**
  - **`Haspage(int pagenum)`**

Acceleratorer

- Acceleratorer används för att skapa snabbval till funktionalitet, t.ex. ctrl+o öppnar filer: `wxAcceleratorTable`

```
// Add accelerators
   wxAcceleratorEntry entries[4];
   entries[0].Set(wxACCEL_CTRL, (int) 'O', MENU_FILE_OPEN);
   entries[1].Set(wxACCEL_CTRL, (int) 'S', MENU_FILE_SAVE);
   entries[2].Set(wxACCEL_CTRL, (int) 'X', MENU_FILE_QUIT);
   entries[3].Set(wxACCEL_SHIFT, (int) 'A', MENU_INFO_ABOUT);
   wxAcceleratorTable accel(4, entries);
   SetAcceleratorTable(accel);
```

Jämförelse MFC och wxWidgets

MFC and wxWidgets Macros

MFC Version	wxWidgets Version
BEGIN_MESSAGE_MAP	BEGIN_EVENT_TABLE
END_MESSAGE_MAP	END_EVENT_TABLE
DECLARE_DYNAMIC	DECLARE_CLASS
DECLARE_DYNCREATE	DECLARE_DYMAMIC_CLASS
IMPLEMENT_DYNAMIC	IMPLEMENT_CLASS
IMPLEMENT_DYNCREATE	IMPLEMENT_DYNAMIC_CLASS
IsKindOf(RUNTIME_CLASS(CWindow))	IsKindOf(CLASSINFO(wxWindow))

Jämförelse MFC och wxWidgets

Miscellaneous Classes	
MFC Version	**wxWidgets Version**
CWinApp	wxApp
CObject	wxObject
CCmdTarget	wxEvtHandler
CCommandLineInfo	wxCmdLineParser
CMenu	wxMenu, wMenuBar, wxMenuItem
CWaitCursor	wxBusyCursor
CDataExchange	wxValidator
Window Classes	
MFC Version	**wxWidgets Version**
CFrameWnd	wxFrame
CMDIFrameWnd	wxMDIParentFrame
CMDIChildWnd	wxMDIChildFrame
CSplitterWnd	wxSplitterWindow
CToolBar	wxToolBar
CStatusBar	wxStatusBar
CReBar	wxCoolBar, but see contrib/src/fl and wxDockIt
CPropertyPage	wxPanel
CPropertySheet	wxNotebook, wxPropertySheetDialog

Dialoger

- Byggande av dialog kan ske genom att manuellt lägga till dialogobjekt (aka widgets)
  - buttons
  - radio-buttons
  - text-inputs
  - listboxar / combo-boxar
  - statisk text
  - statiska texter
  - m.m.

Börjar med att ärva wxDialog

```
#include ”wx/wx.h”
class myApp:public wxApp {
   bool OnInit();
}
class myDialog:public wxDialog {
   wxButton *m_pOkButton;
   wxButton *m_pCancelButton;
   wxTextCtrl *m_pText;

   enum {ID_OKBUTTON,ID_CANCELBUTTON, ID_TEXT};

public:
   myDialog();
   void OnOK(wxCommandEvent &e);
   void OnCancel(wxCommandEvent &e);
   void OnTextMax(wxCommandEvent &e);
   DECLARE_EVENT_TABLE()
};
```

Implementation

```
/* Implementation */
MPLEMENT_APP(myApp)

BEGIN_EVENT_TABLE(myDialog, wxDialog)
EVT_BUTTON(ID_OKBUTTON,myDialog::OnOK)
EVT_BUTTON(ID_CANCELBUTTON,myDialog::OnCancel)
EVT_TEXT_MAXLEN(ID_TEXT, myDialog::OnTextMax)
END_EVENT_TABLE()

bool myApp::OnInit() {
    myDialog *d = new myDialog();
    d->ShowModal();
    return false; //Do nothing....
}

myDialog::myDialog()
:wxDialog(NULL, -1, "Test dialog", wxDefaultPosition, wxSize(250,150)) {
    m_pOkButton = new wxButton(this, ID_OKBUTTON, "&OK", wxPoint(20,70));
    m_pCancelButton = new wxButton(this, ID_CANCELBUTTON, "&Cancel",
    wxPoint(120,70));
    m_pText = new wxTextCtrl(this, ID_TEXT, "Empty", wxPoint(20,20),
    wxSize(80,20));
    m_pText->SetMaxLength(20);
}
```

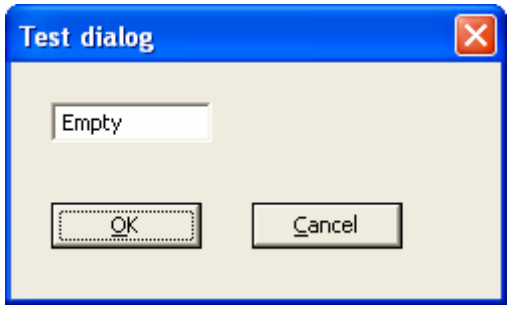
Implementation....

```
void myDialog::OnOK(wxCommandEvent &e) {
   EndModal(ID_OKBUTTON);
}

void myDialog::OnCancel(wxCommandEvent &e) {
   EndModal(ID_CANCELBUTTON);
}

void myDialog::OnTextMax(wxCommandEvent &e) {
   wxMessageBox("Text maxlen is 20", "Error", wxOK);
}
```

Resultat:



Dialoger och resurser

- Att manuellt implementera grafiska dialoger är kodintensiva och svåra att editera efteråt
  - GUI-system brukar implementera ”resurser”, dvs beskrivningen av grafiska element sker skillt från själva koden
    - Placering, statisk text,storlek ID
    - wxWidgets: XRC
      - XML-baserad beskrivning av resurser

Vår dialog via XRC-beskrivning

```
<?xml version="1.0"?>
<resource version="2.3.0.1">
 <object class="wxDialog" name="myDialog2">
   <size>250,150</size>
   <title>Test dialog</title>
    <object class="wxButton" name="ID_OKBUTTON">
        <pos>20,70</pos>
        <label>_OK</label>
    </object>
    <object class="wxButton" name="ID_CANCELBUTTON">
        <pos>120,70</pos>
        <label>_Cancel</label>
    </object>
    <object class="wxTextCtrl" name="ID_TEXT">
        <pos>20,20</pos>
        <size>80,20</size>
        <value>Empty</value>
    </object>
 </object>
</resource>
```

XRC-koncept

- Include the appropriate headers: normally "wx/xrc/xmlres.h" will suffice;
- If you are going to use XRS files, install wxFileSystem ZIP handler first with wxFileSystem::AddHandler(new wxZipFSHandler);
- call wxXmlResource::Get()->InitAllHandlers() from your wxApp::OnInit function, and then call wxXmlResource::Get()->Load("myfile.xrc") to load the resource file;
- to create a dialog from a resource, create it using the default constructor, and then load it using for example wxXmlResource::Get()->LoadDialog(&dlg, this, "dlg1");
- set up event tables as usual but use the XRCID(str) macro to translate from XRC string names to a suitable integer identifier, for example EVT_MENU(XRCID("quit"), MyFrame::OnQuit).

Modifieringar i koden

```
class myDialog2:public wxDialog {
public: // Ingen konstruktor
    void OnOK(wxCommandEvent &e);
    void OnCancel(wxCommandEvent &e);
    void OnTextMax(wxCommandEvent &e);
    DECLARE_EVENT_TABLE()
};

BEGIN_EVENT_TABLE(myDialog2, wxDialog)
EVT_BUTTON(XRCID("ID_OKBUTTON"),myDialog2::OnOK) //ID via macro XRCID, mappas till
    ”name” i XRC-filen
EVT_BUTTON(XRCID("ID_CANCELBUTTON"),myDialog2::OnCancel)
EVT_TEXT_MAXLEN(XRCID("ID_TEXT"), myDialog2::OnTextMax)
END_EVENT_TABLE()

bool myApp::OnInit() {
    wxXmlResource::Get()->InitAllHandlers();
    wxXmlResource::Get()->Load("dialog.xrc");

    myDialog2 d;
    wxXmlResource::Get()->LoadDialog(&d, NULL, "myDialog2");
    XRCCTRL(d,"ID_TEXT",wxTextCtrl)->SetMaxLength(20); // Hämtar referens till
          kontrollen via macro XRCCTRL
    d.ShowModal();

    return false; //Do nothing....
}
```

Resurser i XRC/XRS/CPP-format

- Resurser kan finnas i XRC (=XML)-format tillsammans med den exekverbara koden
- Resurser kan också kompileras till XRS-format (binärt, i praktiken ZIP)

```
% wxrc dialog.xrc
→  Skapar filen resource.xrs
```

- Genom att kompilera resursen till cpp-format, kan filen inkluderas i själva programmet

```
% wxrc –c dialog.xrc
→  Skapar filen resource.cpp – kan nu läggas till projektet, varvid
   resoursen är inkluderad i det exekverbara programmet
```

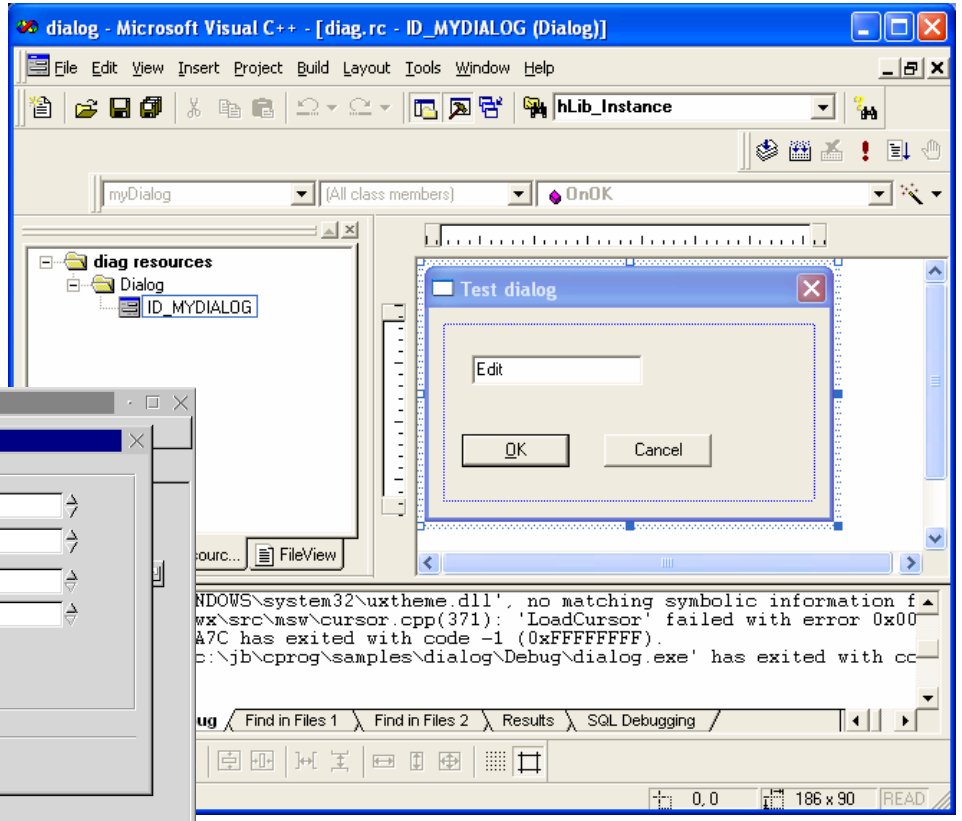
Jfr MFC resurser

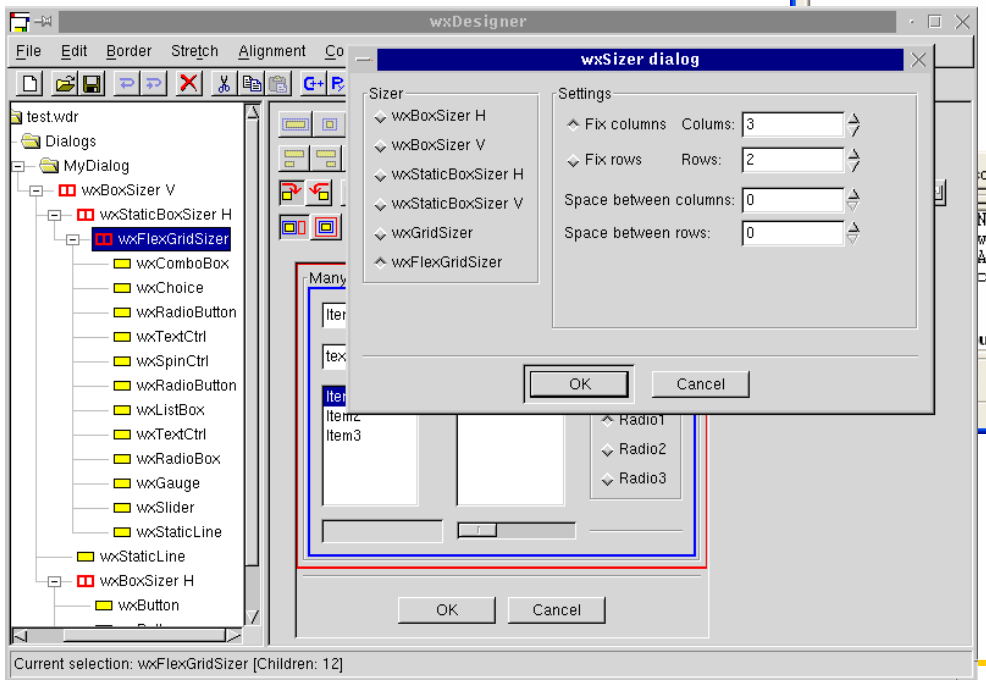
```
// Dialog dialog.rc – resource script

ID_MYDIALOG DIALOG DISCARDABLE  0, 0, 186, 90
STYLE DS_MODALFRAME | WS_POPUP | WS_CAPTION | WS_SYSMENU
CAPTION "Test dialog"
FONT 8, "MS Sans Serif"
BEGIN
    DEFPUSHBUTTON   "&OK",ID_OKBUTTON,15,54,50,14
    PUSHBUTTON      ″&Cancel",ID_CANCELBUTTON,81,54,50,14
    EDITTEXT        ID_TEXT,20,20,79,13,ES_AUTOHSCROLL |
   ES_WANTRETURN
END
```

I praktiken används ofta resurs-editorer

Visual studio





wxDesigner

Validatorer

- I exemplet med dialog-boxen, ville vi mata in text
- Denna text används normalt i något sammanhang, t.ex. återspeglar en variabel i programmet
  - Detta innebär att då man visar dialogen
    - Vid initialiseringen skall kopiera över från programmet till dialogboxen
    - Vid avslutning skall kopiera över från dialogboxen till programmet
    - Om vi vill begränsa vad en användare matar in → måste även validera input / output

Bakgrund

```
wxString gStr(″Start value″); //Initialvärde

myDialog::myDialog()
:wxDialog(NULL, -1, "Test dialog", wxDefaultPosition, wxSize(250,150))
   {
   m_pOkButton = new wxButton(this, ID_OKBUTTON, "&OK",
   wxPoint(20,70));
   m_pCancelButton = new wxButton(this, ID_CANCELBUTTON, "&Cancel",
   wxPoint(120,70));
   m_pText = new wxTextCtrl(this, ID_TEXT, "Empty", wxPoint(20,20),
   wxSize(80,20));
   m_pText->SetMaxLength(20);
   m_pText->SetValue(gStr);
}

void myDialog::OnOK(wxCommandEvent &e) {
   gStr = m_pText->GetValue(); // Kopierar tillbaka värdet
   EndModal(ID_OKBUTTON);
}
```

Automatiserat genom validator

```
Konstruktor:
wxTextValidator(long style = wxFILTER_NONE, wxString* valPtr = NULL)

myDialog::myDialog()
:wxDialog(NULL, -1, "Test dialog", wxDefaultPosition, wxSize(250,150))
   {
   m_pOkButton = new wxButton(this, ID_OKBUTTON, "&OK",
   wxPoint(20,70));
   m_pCancelButton = new wxButton(this, ID_CANCELBUTTON, "&Cancel",
   wxPoint(120,70));
   m_pText = new wxTextCtrl(this, ID_TEXT, "Empty", wxPoint(20,20),
   wxSize(80,20),0, wxTextValidator(wxFILTER_ALPHA, &gStr));
   m_pText->SetMaxLength(20);
}

void myDialog::OnOK(wxCommandEvent &e) {
   wxDialog::OnOK(e); // Using implicitly functions Validate() and
   TransferDataFromWindow()
   //EndModal(ID_OKBUTTON);
}
```

Alternativ

- Endast kopiering
  - `wxGenericValidator(...)`
    - **`wxGenericValidator`**`(`**`bool*`** *`valPtr`*`)`
    - **`wxGenericValidator`**`(`wxString**`*`** *`valPtr`*`)`
    - **`wxGenericValidator`**`(`**`int*`** *`valPtr`*`)`
    - **`wxGenericValidator`**`(`**`wxArrayInt*`** *`valPtr`*`)`
- Egen validator
  - Måste implementera
    - `TransferFromWindow(), TransferToWindow(), Validate()`

Debugging

Debugging

- Undvik fel
  - Använd `ASSERT (wxAssert(condition))`
  - använd `wxString` alltid då möjligt
- Identifiera fel
  - Använd en debugger
  - Använd loggningsfacilitieter (::wxLogDebug)